

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 89103619.6

(31) Int. Cl.⁴: G01S 17/88 , G01S 7/00 ,
G01S 7/48 , E03C 1/05

(22) Anmeldetag: 02.03.89

(20) Priorität: 08.03.88 DE 3807484

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.09.89 Patentblatt 89/37

(64) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: HANSA METALLWERKE AG
Sigmaringer Strasse 107
D-7000 Stuttgart 81(DE)

(72) Erfinder: Maag, Horst, C.F., Dipl.-Ing.
Cheruskerstrasse 22
D-7036 Schönlach(DE)

(74) Vertreter: Ostertag, Ulrich et al
Patentanwältin Dr. Ulrich Ostertag Dr.
Reinhard Ostertag Elbenweg 10
D-7000 Stuttgart 70(DE)

(64) Einrichtung zur berührungslosen Steuerung einer Sanitärarmatur.

(57) Eine Einrichtung zur berührungslosen Steuerung einer Sanitärarmatur umfaßt eine Detektionseinheit und eine Fernbedienungseinheit, welche über zwischen ihnen ausgetauschte Strahlung in einen Dialog eintreten können. Die normale Betriebsweise der Detektionseinheit für sich ist bekannt: Wird an einem Benutzer, der sich im Erfassungsbereich befindet, Strahlung auf den Empfänger reflektiert, löst die Detektionseinheit eine Impulsfolge aus. Mit der Fernbedienungseinheit lassen sich nunmehr zu allen Betriebszeiten Informationen über die Betriebsart und die Betriebsparameter der Detektionseinheit gewinnen; umgekehrt können die Betriebsart und die Betriebsparameter der Detektionseinheit durch Strahlung, welche von der Fernbedienungseinheit ausgesandt werden, eingestellt bzw. verändert werden.

EP 0 332 045 A2

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

Einrichtung zur berührungslosen Steuerung einer Sanitärarmatur

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur berührungslosen Steuerung einer Sanitärarmatur mit

a) einer Detektionseinheit, welche einen Sender und einen Empfänger enthält, die Anwesenheit eines Benutzers im Erfassungsbereich durch die am Benutzer reflektierte Strahlung feststellt und sodann Impulse auslöst, die der Ansteuerung eines Stellgliedes der Sanitärarmatur dienen;

b) einer Fernbedienungseinheit, welche selbst einen Sender und einen Empfänger enthält, wobei die Detektionseinheit und die Fernbedienungseinheit in der Lage sind, Informationen und Befehle über die Betriebsart und/oder Betriebsparameter der Detektionseinheit dialogartig auszutauschen.

Zur Charakterisierung der Funktionsweise derartiger Einrichtungen werden nachfolgend die Begriffe "Betriebsart" und "Betriebsparameter" verwendet. Diese sind wie folgt definiert:

Unter "Betriebsart" wird der Einsatz der Einrichtung in einem Verwendungszweck verstanden, der eine ganze bestimmte logische Abfolge der Ausgangsimpulse verlangt. Dies ist insbesondere der Fall, wenn die Detektionseinheit zur Steuerung unterschiedlicher Sanitärarmaturen (z.B. Waschtischarmatur, Urinal, Dusche usw.) eingesetzt werden soll. Jede dieser Betriebsarten erfordert eine bestimmte Logik in der Korrelation zwischen der Erfassung des Benutzers und dem zeitlichen Auftreten der zur Ansteuerung der Sanitärarmatur verwendeten Impulse, wobei ggf. geeignete Verzögerungs- und Zeitglieder Verwendung finden.

Unter "Betriebsparametern" werden solche internen Größen verstanden, die innerhalb derselben Betriebsart der Einrichtung auftreten können. Hierbei ist insbesondere an die Grundfrequenz gedacht, mit welcher der Sender betrieben wird. Von der Grundfrequenz zu unterscheiden ist die Impulsdauer und die Impulsfolge, mit welcher der Sender Strahlung in der Grundfrequenz ausstrahlt. Im allgemeinen wird nämlich zur Stromspareis nicht kontinuierlich Strahlung ausgesandt. Weitere Betriebsparameter, die von Interesse sein können, sind etwa der Ladungszustand einer als Stromquelle verwendeten Batterie, die Empfindlichkeit (Erfassungsbereich) der Detektionseinheit oder auch die Position des Stellgliedes, welches von den Ausgangssignalen der Detektionseinheit beaufschlagt wird.

Bei bekannten Einrichtungen zur berührungslosen Steuerung einer Sanitärarmatur wird die Betriebsart werksseitig vorgegeben. Dies bedeutet, daß in der Herstellung und in der Lagerhaltung ebenso wie bei Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten ein erheblicher Aufwand betrieben werden

muß.

Die Einstellung der verschiedenen Betriebsparameter kann häufig erst vor Ort erfolgen. Dies geschah bisher durch äußere, manuell erreichbare Bedienungselemente an der Elektronik. Die Einstellungsarbeiten erforderten erhebliche Sachkenntnis, die nicht in allen Fällen vorausgesetzt werden kann. Darüber hinaus stellen von außen her erreichbare Bedienungselemente immer Schwachstellen dar, an welchen mutwillige Zerstörungen bevorzugt ansetzen.

Eine Einrichtung zur berührungslosen Steuerung einer Sanitärarmatur der eingangs genannten Art ist Gegenstand der nicht vorveröffentlichten Patentanmeldung P 37 35 854.5. Hier steht im Vordergrund der Gedanke, daß die Öffnung des Stellgliedes, welches zu einem Fließen von Wasser führt, dann verhindert werden muß, wenn der Ladungszustand der als Stromquelle dienenden Batterie zum Schließen nicht mehr ausreicht. Um nun bei der Anzeige des Zustandes, in dem der Ladungszustand ungenügend ist, nicht unnötig Energie zu verbrauchen, schlägt die ältere Patentanmeldung die Verwendung einer Fernbedienungseinheit vor, welche in Dialog mit der eigentlichen Detektionseinheit treten kann. Die Funktionsweise soll so sein, daß informationstragende Impulse von der Detektionseinheit nur dann ausgesandt werden, wenn die Anwesenheit eines Benutzers im Erfassungsbereich der Detektionseinheit festgestellt wird. Mit dieser Einrichtung zur berührungslosen Steuerung einer Sanitärarmatur werden jedoch die Möglichkeiten des Dialoges zwischen einer Detektionseinheit und einer Fernbedienungseinheit nur unzulänglich erfaßt. Insbesondere wurde dort die Chance zur vandalensicheren Ausgestaltung nicht genutzt. Darüber hinaus ist der Zeitpunkt, zu welchem nach der Lehre der älteren Patentanmeldung informationstragende Impulse ausgesandt werden sollen, für die Praxis ungeeignet: Es ist selbstverständlich schwierig, mit der Fernbedienungseinheit Informationen abzufragen, wenn beispielsweise aus der Dusche, welche an die Detektionseinheit angeschlossen ist, bereits Wasser läuft.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Einrichtung zur berührungslosen Steuerung einer Sanitärarmatur der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß sie vandalensicher ist, sich für alle denkbaren Betriebsarten eignet und leicht und problemlos vor Ort auf die erforderlichen Betriebsparameter einstellen läßt und gleichzeitig die Informationen über ihre Betriebsart und/oder die Betriebsparameter einfach zugänglich macht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß

c) die Detektionseinheit in einem Gehäuse gekapselt ist, welches keine von außen zugänglichen Bedienungselemente aufweist;

d) die Veränderungen der Betriebsart und/oder der Betriebsparameter der Detektionseinheit ausschließlich über die zwischen der Detektionseinheit und der Fernbedienungseinheit ausgetauschte Strahlung erfolgt;

e) der beidseitige Austausch der Informationen zwischen der Detektionseinheit und der Fernbedienungseinheit auch außerhalb der Zeiten möglich ist, in denen die Detektionseinheit die Anwesenheit eines Benutzers in ihrem Erfassungsbereich feststellt.

Erfindungsgemäß wird die Einrichtung zur berührungslosen Steuerung einer Sanitärarmatur als "Einheitsgerät" ausgestaltet, welches für alle Betriebsarten grundsätzlich geeignet ist. In einem internen Speicher sind diese Betriebsarten abgelegt und können durch entsprechende Kommandos aufgerufen werden. Die elektronischen Komponenten können vollständig eingekapselt werden; manuelle Bedienungselemente sind nicht mehr erforderlich, da erfindungsgemäß alle Informationsflüsse über die zwischen der Detektionseinheit und der Fernbedienungseinheit ausgetauschte Strahlung durch dieselben Fenster der Detektionseinheit erfolgen, die im Normalbetrieb der Erfassung eines Benutzers dienen. Insbesondere wird die Betriebsart der Detektionseinheit, die jeweils gewünscht wird, durch einen Tastendruck an der Fernbedienungseinheit aufgerufen. Auch Einstellungs- und Justierarbeiten erfolgen über Strahlung, die von der Fernbedienungseinheit ausgesandt und von der Detektionseinheit in richtiger Weise verstanden wird. Umgekehrt gibt die Detektionseinheit auf dem Strahlungswege alle Informationen über die jeweils aktuelle Betriebsart und die Betriebsparameter nach außen. Dies erfolgt erfindungsgemäß nicht erst dann, wenn ein Benutzer in den Erfassungsbereich der Detektionseinheit getreten ist.

Bei einer Ausgestaltung der Erfindung ist es möglich, daß die vom Sender der Detektionseinheit ausgesandte Strahlung dauernd Informationen über die Betriebsart und/oder die Betriebsparameter der Detektionseinheit trägt. Der Schaltungsaufwand ist bei dieser Bauweise am geringsten; für die Funktion der vom Sender der Detektionseinheit ausgesandten Strahlung bei der Erfassung eines Benutzers ist es völlig unerheblich, ob diese Strahlung auch (dauernd) noch eine Zusatzinformation mit sich führt.

Alternativ ist es aber auch möglich, daß die vom Sender der Detektionseinheit ausgesandte Strahlung nur dann mit Informationen über die Betriebsart und/oder die Betriebsparameter versehen wird, wenn zuvor ein entsprechender Befehl von

der Fernbedienungseinheit zur Detektionseinheit übermittelt wurde. In jedem Falle ist es aber zur Informationsübermittlung nicht erforderlich, daß zuvor ein Benutzer im Erfassungsbereich registriert wird.

Die Informationen über die Betriebsart und die Betriebsparameter der Detektionseinheit können bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung einzeln durch einen entsprechenden Befehl der Fernbedienungseinheit aufgerufen und abgefragt werden.

Die Fernbedienungseinheit sollte ein Display aufweisen, an welchem die von der Detektionseinheit übermittelten Informationen sichtbar gemacht werden können.

Umgekehrt sollte die Fernbedienungseinheit ein Eingabefeld aufweisen, an welchem die verschiedenen Befehle manuell eingegeben werden können. In diesem Falle kann das Display auch zur Kontrolle der eingegebenen Befehle dienen.

In vielen heute gebräuchlichen Fällen arbeiten die Einrichtungen zur berührungslosen Steuerung einer Sanitärarmatur mit Infrarotlicht als Strahlung. Dann kann die Gesamtanordnung dadurch besonders vandalensicher gemacht werden, daß die das Eintrittsfenster und das Austrittsfenster enthaltende Frontplatte der Detektionseinheit aus einem Material besteht, welches im Infrarotbereich durchlässig, im Bereich des sichtbaren Lichtes dagegen undurchlässig ist und keine von außen erkennbaren Öffnungen, insbesondere auch nicht in der Zone des Eintrittsfensters und des Austrittsfensters, aufweist. Erkennbare optische Fenster stellen sich nämlich, wie die Erfahrung zeigte, in der Vergangenheit als besondere Ansatzpunkte für mutwillige Zerstörungen heraus. Derartige Fenster sind bei der erfindungsgemäßen Einrichtung in der Ausgestaltung nach Anspruch 7 nicht mehr erkennbar.

Besonders einfach wird der Gesamtaufbau in diesem Falle dann, wenn die Frontplatte im Bereich des Eintrittsfensters und des Austrittsfensters als Linse geformt ist. Zusätzliche abbildende Elemente sind dann nicht mehr erforderlich.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert; die einzige Figur zeigt schematisch eine Einrichtung zur berührungslosen Steuerung einer Sanitärarmatur.

Die in der Zeichnung dargestellte Einrichtung zur berührungslosen Steuerung einer Sanitärarmatur umfaßt eine Detektionseinheit 1 sowie eine Fernbedienungseinheit 2.

Die Detektionseinheit 1 ist in einem Gehäuse 2 vollständig gekapselt, weist also insbesondere keine äußeren, manuell zu betätigenden Bedienungs- oder Einstellelemente auf. Alle Justier-, Bedienungs- oder Programmiervorgänge werden berührungslos in noch zu beschreibender Weise

vorgenommen. Die die dem Benutzer zugewandte Seite des Gehäuses 3 wird durch eine Frontplatte 4 gebildet, die aus einem besonderen Kunststoffmaterial besteht. Dieses Material ist durchlässig für infrarotes, nicht jedoch für sichtbares Licht. Auf diese Weise ist von außen her nicht erkennbar, an welchen Stellen der Frontplatte 4 sich das Eintrittsfenster 5 bzw. das Austrittsfenster 6 für die der Detektion dienende Infrarotstrahlung befindet. Dieses Merkmal trägt zusätzlich zur Vermeidung mutwilliger Zerstörungen bei, da häufig gerade die erkennbaren optischen Eintritts- und Austrittsfenster bekannter Armaturen zum Ziel mutwilliger Beschädigungen gemacht werden.

Das Kunststoffmaterial der Frontplatte 4 ist im Bereich der Eintritts- bzw. Austrittsöffnung 5,6 als Linse geformt, so daß zusätzliche optische Abbildungselemente erübrigt werden können.

Im Inneren des Gehäuses 3 der Detektionseinheit 1 sind alle zum Betrieb erforderlichen elektronischen Schaltkreise eingekapselt.

Das durch das Eintrittsfenster 5 der Frontplatte 4 des Gehäuses 3 eintretende Infrarotlicht trifft zunächst auf einen Empfänger 7, der in bekannter Weise eine Empfangsdiode sowie einen geeigneten Verstärker für das von der Empfangsdiode erzeugte Signal enthält. Das Ausgangssignal des Empfängers 7 wird einer Dekodierschaltung 8 zugeführt, deren Funktion im einzelnen nachfolgend erläutert wird. Der Ausgang der Dekodierschaltung 8 ist mit einem Eingang einer Steuerschaltung 9 verbunden, die Zugriff auf einen Speicher 10 hat.

Die Steuerschaltung 9 erzeugt in noch zu beschreibender Weise Ausgangssignale, welche einem Treiber 11 zugeführt werden. Der Ausgang des Treibers 11 ist an eine Steckbuchse 12 gelegt, an welcher das Stellglied 13 der zu steuernden Sanitärarmatur anschließbar ist.

Im Sendezweig der in der Detektionseinheit 1 enthaltenen Schaltungsanordnung findet sich ein Taktgeber 14, welcher Impulse mit einer bestimmten Grundfrequenz in einer bestimmten Taktfolge an eine Kodierschaltung 15 abgibt. Der Taktgeber 14 ist dabei in einer Weise, die ebenfalls noch erläutert wird, von der Steuerschaltung 9 aus beeinflussbar und hierzu mit letzterer über eine Leitung verbunden.

Auch die Kodierschaltung 15 empfängt Befehle von der Steuerschaltung 9 und prägt den vom Taktgeber 14 abgegebenen Impulsen eine bestimmte Kodierung auf. Diese Kodierung kann grundsätzlich in jeder Form, die zur Informationsübertragung geeignet ist, erfolgen.

Die von der Kodierschaltung 15 kodierten Impulse werden auf einen Sender 16 gegeben, in dem geeignete Vorverstärker sowie eine Sendediode in bekannter Weise enthalten sind. Das von der Sendediode erzeugte Licht wird dann über das

Austrittsfenster 6 durch die Frontplatte 4 abgestrahlt.

Die "Grundfunktion" der beschriebenen Schaltungsanordnung stimmt mit derjenigen bekannter Einrichtungen, die keine Kodierschaltung 15, keine Dekodierschaltung 8 und keinen Speicher 10 enthalten, im wesentlichen überein: Der Taktgeber 14 erzeugt Impulse, die vom Sender 16 in entsprechende Lichtimpulse umgesetzt werden. Befindet sich ein Benutzer innerhalb des Erfassungsbereichs der Detektionseinheit 1, so gelangt an ihm reflektiertes Licht durch das Eintrittsfenster 5 auf den Empfänger 7. Die das Ausgangssignal des Empfängers 7 verarbeitende Steuerschaltung erzeugt einen Ausgangsimpuls oder eine Ausgangsimpulsfolge mit einem vorgegebenen zeitlichen Ablauf, der bzw. die vom Treiber 11 verstärkt und an das Stellglied 13 der Sanitärarmatur abgegeben wird.

Die bei der vorlegend beschriebenen Einrichtung zusätzlich enthaltene Kodierschaltung 15, die Dekodierschaltung 8 sowie der Speicher 10 dienen dem Dialog mit der Fernbedienungseinheit 2, wie weiter unten deutlich werden wird. Die Fernbedienungseinheit 2 umfaßt, ebenfalls in einem Gehäuse 17 gekapselt, verschiedene Schaltungskreise, die zum Abfragen von Informationen aus der Detektionseinheit 1 bzw. zum Programmieren der Detektionseinheit 1 erforderlich sind. Im einzelnen handelt es sich um einen Empfänger 18, der eine Dekodierschaltung 19 nachgeschaltet ist. Die in dem dekodierten Signal enthaltene Information wird auf einem Display 20 angezeigt.

Der Sendezweig der Fernbedienungseinheit 2 umfaßt ein Eingabefeld 21 mit verschiedenen Tasten, über welche sich in geeigneter Programmierung verschiedene gewünschte Funktionen aufrufen lassen. Die eingegebenen Funktionen lassen sich ggf. auf dem Display 20 zur Kontrolle sichtbar machen. Das Ausgangssignal des Eingabefeldes 21 wird über eine Kodierschaltung 22 in eine geeignet kodierte Impulsfolge umgesetzt, die dann auf einen Sender 23 gegeben wird.

Sender 23 und Empfänger 18 der Fernbedienungseinheit 2 können grundsätzlich ähnlich aufgebaut sein wie der Sender 16 und der Empfänger 7 der Detektionseinheit 1. Wie diese sind auch der Empfänger 18 und der Sender 23 der Fernbedienungseinheit 2 an einem Eintrittsfenster 25 bzw. einem Austrittsfenster 26 einer Frontplatte 24 angebracht, die aus Infrarotlicht-durchlässigem Kunststoffmaterial besteht. Wiederum ist dieses im Bereich des Eintrittsfensters 25 sowie des Austrittsfensters 26 zu einer Linse geformt.

Die Fernbedienungseinheit 2 und die Detektionseinheit 1 können nunmehr in folgender Weise durch Austausch von Informationen, die in der Kodierung des zwischen ihnen in beiden Richtungen

Übertragenen Lichtes enthalten ist, in Dialog treten:

Zum Verständnis der nachfolgenden Ausführungen sei vorausgeschickt, daß die oben beschriebene Detektionseinheit 1 als sogenanntes "Einheitsgerät" eingesetzt werden soll, also bei unterschiedlichsten Betriebsarten und Betriebsparametern Verwendung finden soll. Die erforderlichen Impulsfolgen sowie die zugehörigen Codes sind in den Unterspeichern A, B, C des Speichers 10 in der Detektionseinheit 1 gespeichert.

Die Kodierschaltung 15 sowie die Dekodierschaltung 8 der Detektionseinheit 1 dienen nun gemeinsam mit der Fernbedienungseinheit 2 dazu, einerseits Informationen über die Betriebsart und die jeweiligen interessierenden Betriebsparameter aus der Detektionseinheit 1 herauszutransportieren und zu erfassen, andererseits dazu, von außen her Veränderungen an der Betriebsart bzw. den Betriebsparametern vorzunehmen.

Im einzelnen geschieht dies beim dargestellten Ausführungsbeispiel wie folgt:

Der Taktgeber 14 der Detektionseinheit 1 sendet beim Normalbetrieb in üblicher Weise Impulse mit einer bestimmten Grundfrequenz, mit einer bestimmten Breite und mit einer bestimmten Wiederholungsfrequenz aus. Diesen Impulsen werden in der Kodierschaltung 15 Informationen über die interessierenden Betriebsparameter sowie die Betriebsart aufgeprägt. Beispielsweise enthält so das Sendelicht, welches vom Sender 18 abgestrahlt wird, dauernd eine Information darüber, daß die Detektionseinheit in der Betriebsart A (z.B. Urinal) arbeitet, daß der Ladungszustand der Batterie 27 gut ist, und daß der Taktgeber mit einer bestimmten Grundfrequenz arbeitet. Zusätzliche Informationen können beispielsweise (bei Verwendung geeigneter Sensoren) die Position des Stiegliebes 13 betreffen. Im üblichen Betrieb bleiben die vom Sender 18 ausgestrahlten zusätzlichen Informationen ungenutzt. Zwar trägt das am Benutzer reflektierte Licht, welches auf den Empfänger 7 trifft, ebenfalls die von der Kodierschaltung 15 hervorgegerufenen Codes; diese lösen aber in der Dekodierschaltung 8 keine Funktion aus. Die Benutzungsweise der Detektionseinheit 1 entspricht so vollständig dem Bekannten.

Wenn jedoch außerhalb des Normalbetriebes die Betriebsart, auf welche die Detektionseinheit 1 eingestellt ist, sowie die aktuellen Betriebsparameter abgefragt werden sollen, wird die Fernbedienungseinheit 2 in die Nähe der Detektionseinheit 1 gebracht. Die Entfernung der Fernbedienungseinheit 2 von der Detektionseinheit 1 kann dabei so groß sein, daß durch die Reflexion an der Fernbedienungseinheit 2 bzw. der Bedienungsperson das Stieglieb 13 nicht betätigt wird.

Dies ist schon bei gleicher Empfindlichkeit der Empfänger 18 und 7 in der Fernbedienungseinheit

2 und in der Detektionseinheit 1 leicht deshalb möglich, weil die Fernbedienungseinheit 2 ja das Licht nicht über Reflexion sondern durch Direktinstrahlung empfängt. Die Abfragemöglichkeit auch außerhalb der "Schaltzeiten" der Detektionseinheit 1 ist wichtig, da selbstverständlich die Informationen nicht erst dann abgefragt werden sollen, wenn etwa ein Benutzer unter dem fließenden Wasser einer Dusche steht.

Die Lichtsignale, welche der Empfänger 18 der Fernbedienungseinheit 2 empfängt, werden in der Dekodierschaltung 19 dekodiert. Die enthaltenen Informationen werden sodann auf dem Display 20 angezeigt. Hier ist also beispielsweise die Grundfrequenz, bei welcher der Taktgeber 14 arbeitet, die Betriebsart (z.B. Urinal) oder auch der Ladungszustand der Batterie 27 ablesbar.

Soll die derzeit aktuelle Betriebsart oder sollen gewisse aktuelle Betriebsparameter verändert werden, so geschieht dies durch den Sendezweig der Schaltungsanordnung, die in der Fernbedienungseinheit 2 enthalten ist. Mittels der auf dem Eingabefeld 21 enthaltenen Tastatur wird beispielsweise eine neue Betriebsart angewählt. Die Kodierschaltung 22 erzeugt nun ein Signal mit einem bestimmten Code, welches vom Sender 23 in entsprechend kodierte Lichtstrahlen umgesetzt wird. Diese Lichtstrahlen werden vom Empfänger 7 zunächst in gleicher Weise empfangen wie solche Signale, die von einem Benutzer der Sanitärarmatur reflektiert werden. Die Dekodierschaltung 8 in der Detektionseinheit 1 stellt jedoch fest, daß die empfangene Lichtstrahlung einen bestimmten Befehl enthält. Er veranlaßt die Steuerschaltung 9, diesen Befehl auszuführen. Betrifft also beispielsweise das über das Eingabefeld 21 eingegebene Kommando den Wechsel zur Betriebsart B (z.B. Dusche), so gibt die Dekodierschaltung 8 an die Steuerschaltung 9 den Impuls, aus dem Speicher 10 den Unterspeicher 8 auszulesen und dieser Betriebsart angepaßte Impulsfolgen an den Treiber 11 abzugeben.

Ein weiterer Befehl, der über das Eingabefeld 21 an die Detektionseinheit 1 gegeben werden kann, betrifft die Grundfrequenz, bei welcher der Taktgeber 14 arbeitet. Die Einstellung der Grundfrequenz "vor Ort" kann dann von Bedeutung sein, wenn in einem einzigen Raum mehrere Detektionseinheiten 1 nebeneinander und unabhängig voneinander betrieben werden sollen. Durch die Wahl unterschiedlicher Grundfrequenzen können gegenseitige Beeinflussungen in bekannter Weise vermieden werden.

Eine dritte Gruppe von Kommandos, welche über das Eingabefeld 21 der Fernbedienungseinheit 2 an die Detektionseinheit 1 übermittelt werden kann, betrifft die Empfindlichkeit der Detektionseinheit 1. Diese ist gleichbedeutend mit dem räumlichen Erfassungsbereich, in dem die Detektionsein-

heit 1 anspricht. Auch dieser muß vor Ort den jeweiligen Gegebenheiten angepaßt werden können.

Mit einer vierten Kommandogruppe schließlich lassen sich die Dauern der einzelnen Impulse bzw. der Pausen zwischen diesen in den einzelnen Betriebsarten individuell einstellen. Beim oben beschriebenen Ausführungsbeispiel würden vom Sender 16 der Detektionseinheit 1 zu allen Zeiten Signale ausgesandt, welche sämtliche Informationen über die Betriebsart und die Betriebsparameter gleichzeitig enthalten. Die Anordnung kann auch so getroffen werden, daß nur zu bestimmten Zeiten, die durch einen Impuls der Fernbedienungseinheit 2 bestimmt werden, die in Rede stehenden Informationen dem Sendelicht der Detektionseinheit 1 aufgeprägt werden. Dabei können Betriebsart und Betriebsparameter ggf. auch einzeln abgefragt werden.

Während bei dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel die Batterie 27 in dem Gehäuse 3 der Detektionseinheit 1 integriert war, läßt sich diese auch aus dem Gehäuse ausgliedern, was beim Batterietausch von Nutzen sein kann. Selbstverständlich ist es auch möglich, die beschriebene Schaltungsanordnung mit einer geeigneten Stromversorgung vom Netz aus zu betreiben.

Ansprüche

1. Einrichtung zur berührungslosen Steuerung einer Sanitärarmatur mit

a) einer Detektionseinheit, welche einen Sender und einen Empfänger enthält, die Anwesenheit eines Benutzers im Erfassungsbereich durch die am Benutzer reflektierte Strahlung feststellt und sodann Impulse auslöst, die der Ansteuerung eines Stellgliedes der Sanitärarmatur dienen;

b) einer Fernbedienungseinheit, welche selbst einen Sensor und einen Empfänger enthält, wobei die Detektionseinheit und die Fernbedienungseinheit in der Lage sind, Informationen und Befehle über die Betriebsart und/oder die Betriebsparameter der Detektionseinheit dialogartig auszutauschen, dadurch gekennzeichnet, daß

c) die Detektionseinheit (1) in einem Gehäuse (3) gekapselt ist, welches keine von außen zugänglichen Bedienelemente aufweist;

d) die Veränderungen der Betriebsart und/oder der Betriebsparameter der Detektionseinheit (1) ausschließlich über die zwischen der Detektionseinheit (1) und der Fernbedienungseinheit (2) ausgetauschte Strahlung erfolgt;

e) der beidseitige Austausch der Informationen zwischen der Detektionseinheit (1) und der Fernbedienungseinheit (2) auch außerhalb der Zeiten möglich

ist, in denen die Detektionseinheit (1) die Anwesenheit eines Benutzers in ihrem Erfassungsbereich feststellt.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die vom Sender (16) der Detektionseinheit (1) ausgesandte Strahlung dauernd Informationen über die Betriebsart und/oder die Betriebsparameter der Detektionseinheit (1) trägt.

3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die vom Sender (16) der Detektionseinheit (1) ausgesandte Strahlung nur dann mit Informationen über die Betriebsart und/oder die Betriebsparameter versehen wird, wenn zuvor ein entsprechender Befehl von der Fernbedienungseinheit (2) zur Detektionseinheit (1) übermittelt wurde.

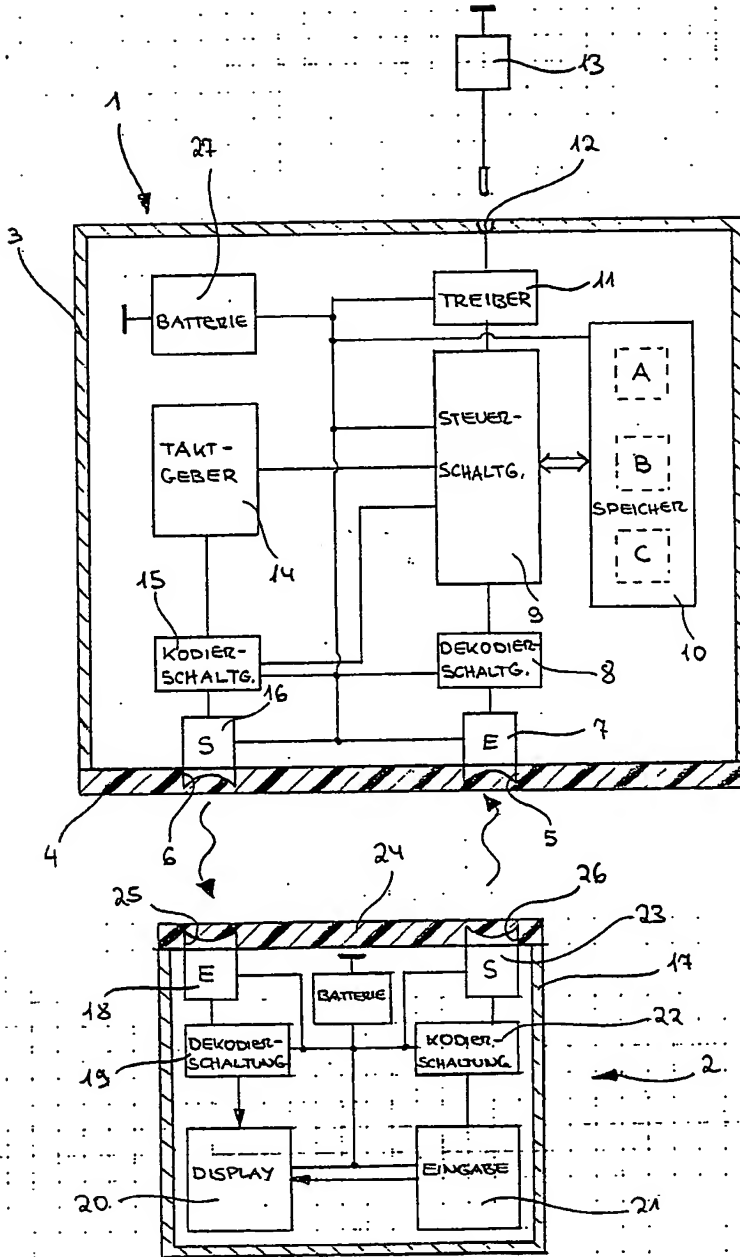
4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Informationen über die Betriebsart und die Betriebsparameter der Detektionseinheit (1) einzeln durch einen entsprechenden Befehl der Fernbedienungseinheit (2) aufgerufen und abgefragt werden können.

5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fernbedienungseinheit (2) ein Display (20) aufweist, an welchem die von der Detektionseinheit (1) übermittelten Informationen sichtbar gemacht werden können.

6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fernbedienungseinheit (2) ein Eingabefeld (21) aufweist, an welchem die verschiedenen Befehle manuell eingegeben werden können.

7. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welche mit Infrarotlicht als Strahlung arbeitet, dadurch gekennzeichnet, daß die das Eintrittsfenster (5) und das Austrittsfenster (6) enthaltende Frontplatte (4) der Detektionseinheit (1) aus einem Material besteht, welches im Infrarotbereich durchlässig, im Bereich des sichtbaren Lichtes dagegen undurchlässig ist und keine von außen erkennbaren Öffnungen, insbesondere auch nicht in der Zone des Eintrittsfensters (5) und des Austrittsfensters (6) aufweist.

8. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Frontplatte (4) im Bereich des Eintrittsfensters (5) und des Austrittsfensters (6) als Linse geformt ist.



(19) European Patent Office

(11) Publication Number: 0 332 045
A2

(12) **EUROPEAN PATENT APPLICATION**

(21) Application Number: 89103619.6

(51) Int. Cl.⁴: G01S 17/88, G01S 7/00,
G01S 7/48, E03C 1/05

(22) Date of application: 03/02/89

(30) Priority: 03/08/88 DE 3807484

(71) Applicant: HANSA
METALLWERKE AG
Sigmaringer Strasse 107
D-7000 Stuttgart 81(DE)

(43) Date of publication of application:
09/13/89 Patent Gazette 89/37

(72) Inventor: Maag, Horst, C.F., B.S.
Cheruserstrasse 22
D-7036 Schönaich(DE)

(84) Named contract countries:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI
LU NL SE

(74) Agent: Ostertag, Ulrich et. al.
Patent Attorneys Dr. Ulrich
Ostertag Dr. Reinhard Ostertag
Eibenweg 10
D-7000 Stuttgart 70(DE)

(54) Device for the contactless control of a sanitary fitting.

(57) A device for the contactless control of a sanitary fitting is comprised of a detection unit and a remote control unit that are able to enter into a dialog with each other by means of a radiation that is exchanged between each other. The general operating method of the detection unit itself is known: If radiation is reflected on a recipient within the detection range, the detection unit triggers a pulse train. Information on the operating type and the operating parameters of the detection unit can now be obtained at all operating periods with the remote control unit; in reverse, the operating type and the operating parameters of the detection unit can be adjusted or changed by means of the radiation that is emitted by the remote control unit.

Device for the contactless control of a sanitary fitting

The invention relates to a device for the contactless control of a sanitary fitting with

- a) a detection unit that contains a transmitter and a receiver, which determines the presence of a user in the detection range by means of the radiation reflected on the user, and then triggers pulses that serve for the activation of an actuating element of the sanitary fitting;
- b) a remote control unit that contains a transmitter and a receiver itself, whereby the detection unit and the remote control unit are both capable of exchanging information and commands on the operating type and/or the operating parameters of the detection unit in a dialog fashion.

In order to characterize the functional method of such device, the terms "operating type" and "operating parameters" are used in the following. They are defined as follows:

"Operating type" is the utilization of the device in a use that requires a certain logical sequence of the base pulse. This is particularly the case when the detection unit is to be used for the control of different sanitary fittings (such as wash basin fittings, urinals, showers, etc.). Each of these operating types requires a certain logic in correlation between the detection of the user, and the timed occurrence of the pulses used for the activation of the sanitary fitting, whereby possibly suitable delay and timing relays are used.

"Operating parameters" are such internal sizes that may occur within the same operating type of the device. In this context, it is particularly the base frequency at which the transmitter is operated. The pulse duration and the pulse sequence must be differentiated from the base frequency, at which the transmitter emits radiation in the base frequency. Generally, a continuous radiation is not emitted for reasons of energy savings. Additional operating parameters of interest are possibly the charge condition of a battery that is used as the power source, the sensitivity (detection range) of the detection unit, or also the position of the actuating element that is charged by the base signals of the detection unit.

In known devices for the contactless control of a sanitary fitting, the operating type is predetermined by the factory. This means that

great efforts must be exercised in the production and the storage keeping, as well as in the maintenance and service work.

The adjustment of different operating parameters can often be performed only on site. This has been previously performed by exterior, manually accessible operating elements on the electronics assembly. The adjustment work required substantial technical knowledge that cannot be presumed in all cases. Furthermore, operating elements that are accessed from the exterior always represent weak points susceptible to vandalism.

A device for the contactless control of a sanitary fitting of the previously mentioned type is the subject of the not yet published patent application P 37 35 854.5. In it, the main idea is that the opening of the actuating element that leads to the flow of water must be avoided if the charge condition of the battery serving as the power source is not sufficient for locking. In order not to utilize unnecessary energy with the display of the condition in which the charge condition is insufficient, the older patent application recommends the use of a remote control unit that is able to enter into a dialog with the actual detection unit. The operating method is said to be such that the information carrying pulses are sent by the detection unit only if the presence of a user is determined within the detection range of the detection unit. However, with this device for the contactless control of a sanitary fitting, the possibilities of a dialog between a detection unit and a remote control unit is detected only inadequately. In particular, the opportunity for a vandalism-proof embodiment was not utilized. Furthermore, the time at which pulses carrying information are to be sent according to the teaching of the older patent application, is unsuitable for practical use: Of course, it is difficult to query information using the remote control unit, when, for example, water is already running from the shower that is connected to the detection unit.

It is the task of the invention at hand to embody a device for the contactless control of a sanitary fitting of the previously mentioned type in such a way that it is vandalism-proof, is suitable for all conceivable operating types, and can be easily adjusted on site to the required operating parameters without any problems, and at the same time, makes the information on its

operating type and/or the operating parameters easily accessible.

This task is solved in accordance with the invention in that

- c) the detection unit is encapsulated into a housing that has no operating elements that are accessible from the exterior;
- d) the changes of the operating type and/or of the operating parameters of the detection unit are performed exclusively via the radiation exchanged between the detection unit and the remote control unit;
- e) the mutual exchange of information of the detection unit and the remote control unit is also possible outside of those times in which the detection unit detects the presence of a user within its detection range.

According to the invention, the device for the contactless control of a sanitary fitting is embodied as a "standard device" that is generally suitable for all operating types. These operating types are stored in an internal memory, and can be retrieved by means of respective commands. The electronic components can be encapsulated completely; manual operating elements are no longer necessary, as all information flow occurs via the radiation that is exchanged between the detection unit and the remote control unit via the same window of the detection unit that serves for the detection of the user in the normal operating mode in accordance with the invention. In particular, the operating type of the detection unit that is desired in each case is retrieved via the push of a button on the remote control unit. Setting and adjustment work is also performed by means of the radiation that is sent from the remote control unit, and is understood correctly by the detection unit. In reverse, the detection unit provides all information on the respective current operating type and the operating parameters by means of radiation. According to the invention, this occurs not only when a user has entered the detection range of the detection unit.

In an embodiment of the invention it is possible that the radiation emitted from the transmitter of the detection unit continuously carries information on the operating type and/or the operating parameters. The circuit effort is the lowest in this construction; it is completely irrelevant for the function of the radiation emitted by the transmitter of the detection unit in

the detection of a user whether this radiation also (continuously) contains any additional information.

However, as an alternative it is also possible that the radiation emitted from the transmitter of the detection unit is equipped with information on the operating type and/or the operating parameters only when first a respective command has been transmitted from the remote control unit to the detection unit. In this case, however, it is not necessary for the transmission of information that a user must first be detected within the detection range.

In an embodiment of the invention, the information on the operating type and the operating parameters of the detection unit can be retrieved and queried individually by a respective command of the remote control unit.

The remote control unit should have a display on which the information transmitted by the detection unit can be made visible.

In reverse, the remote control unit should have an entry field, into which the different commands can be entered manually. In this case, the display can also serve as the control of the input commands.

In many cases common today, the devices for the contactless control of a sanitary fitting use infrared light as the radiation. In this case the total arrangement can be made especially vandalism-proof in that the front plate of the detection unit containing the input and the output windows consists of a material that is permeable in the infrared area, however impermeable in the area of visible light, and has no openings that are visible from the exterior, especially also none in the zone of the input and output windows. As experience as shown, optically visible windows have been proven to be popular points of vandalism. Such windows are no longer visible in the embodiment according to claim 7 in the inventive device.

The total construction in this case becomes particularly simple if the front plate in the area of the input and output windows is shaped as a lens. Additional imaging elements are no longer necessary in this case.

An embodiment example of the invention is explained in further details based on the drawing as follows; the single figure schematically shows a device for the contactless control of a sanitary fitting.

The device for the contactless control of a sanitary fitting illustrated in the drawing is

comprised of a detection unit 1, as well as a remote control unit 2.

The detection unit 1 is completely encapsulated in a housing 2; it therefore does not have any operating or adjusting elements to be manually activated from the exterior. All adjustment, operating, or programming operations are performed contactless in a manner described below. A front plate 4 consisting of a special plastic material forms the side of the housing 3 that faces the user. This material is permeable for infrared, however not visible light. In this way, it is not visible from the exterior, on which location of the front plate 4 the input window 5, or the output window 6 for the infrared radiation serving the detection is located. This feature additionally contributes to avoiding vandalism, as especially the visibly recognizable input and output windows of known fittings are often the target of vandalism.

The plastic material of the front plate 4 is formed as a lens in the area of the input or output openings 5, 6 so that additional optical imaging elements are redundant.

All electronic circuits necessary for the operation are encapsulated in the interior of the housing 3 of the detection unit 1.

The infrared light entering through the input window 5 of the front plate 4 of the housing 3 initially hits a receiver 7 that contains a receiving diode, as well as a suitable amplifier for the signal generated by the receiver diode in a known way. The output signal of the receiver 7 is fed to a decoder circuit 8, the function of which will be explained in detail in the following. The output of the decoder circuit 8 is connected to an input of the control circuit 9, which has access to a memory 10.

The control circuit 9 generates output signals in a manner described below, which are fed to a driver 11. The output of the driver 11 is connected to a plug receptacle 12, into which the actuating element 13 of the sanitary fitting to be controlled can be plugged.

The transmission branch of the circuit arrangement contained in the detection unit 1 contains a timer 14 that transmits pulses to a coder circuit 15 at a certain base frequency at a certain times sequence. The timer 14 can be influenced by the control circuit 9, and is connected to the latter via a line in a manner also described in the following.

The coder circuit 15 also receives commands from the control circuit 9, and impresses the pulses generated by the timer 14 onto a certain code. This code can generally occur in any shape that is suitable for the transmission of information.

The pulses coded by the coder circuit 15 are transmitted to a transmitter 16 that contains suitable pre-amplifiers, as well as a transmission diode in a known manner. The light generated by the transmission diode is then radiated via the output window 6 through the front plate 4.

The "base function" of the circuit arrangement described essentially corresponds to that of known devices that contain no coder circuit 15, no decoder circuit 8, and no memory 10: The timer 14 generates pulses that are converted into corresponding light pulses by the transmitter 16. If a user is present within the detection range of the detection unit 1, the light reflecting from the user reaches the receiver 7 through the input window 5. The control circuit processing the output signal of the receiver 7 generates an output pulse, or an output pulse sequence at a predetermined timed sequence, which is amplified by the driver 11, and transmitted to the actuating element 13 of the sanitary fitting.

The coder circuit 15 additionally contained in the described device at hand, the decoder circuit 8, as well as the memory 10 serve for the purpose of a dialog with the remote control unit 2, as will become clear in the following text. The remote control unit 2 is comprised of several circuits that are also encapsulated in a housing 17, which are required for the query of information from the detection unit 1, or for programming of the detection unit 1. In particular, it is a receiver 18 that has a downstream decoder circuit 19. The information contained in the decoded signal is indicated on a display 20.

The transmission branch of the remote control unit 2 is comprised of an input field 21 with different keys, via which several desired functions can be accessed with suitable programming. The input functions can be optically displayed on the display 20 for control purposes. The output signal of the input field 21 is converted into a suitably coded pulse sequence via a coder circuit 22, which is then placed on a transmitter 23.

Transmitter 23 and receiver 18 of the remote control unit 2 can generally be constructed in a

fashion similar to the transmitter 16 and the receiver 7 of the detection unit 1. In the same fashion, the receiver 18 and the transmitter 23 of the remote control unit 2 are attached to an input window 25, or an output window 26 of a front plate 24 consisting of an infrared light permeable plastic material. Also, it is formed like a lens in the areas of the input window 25, as well as the output window 26.

The remote control unit 2 and the detection unit 1 can now enter into a dialog by means of the exchange of information that is contained in the code of the light present between the two in both directions, as follows:

In order to understand the following examples, it should be mentioned that the above described detection unit 1 should be used as a so-called "standard device", i.e. is to be used in various operating types, and at various operating parameters. The necessary pulse sequences, as well as the related codes are stored in the sub-memories A, B, C of the memory 10 in the detection unit 1.

The coder circuit 15, as well as the decoder circuit 8 of the detection unit 1, together with the remote control unit 2, now mutually serve for the purpose of transporting and recording information on the operating type and the respective operating parameter of the detection unit 1 that are of interest, on one hand, and on the other hand to perform changes of the operating type, or of the operating parameters from the exterior.

In detail, this occurs in the illustrated embodiment example as follows:

The timer 14 of the detection unit 1 transmits in normal operation mode pulse at a certain base frequency in a known manner, at a certain width, and at a certain repeat frequency. Information on the operating parameters of interest, as well as the operating type is impressed upon these pulses in the coder circuit 15. For example, the transmission light that is radiated from the transmitter 16 constantly receives information on the fact that the detection unit is operation at operating type A (i.e. urinal), that the charge condition of the battery 27 is good, and that the timer is operating at a certain base frequency. Additional information can relate to, for example (with the use of suitable sensors) the position of the actuating element 13. In normal operation mode, the additional information radiated by the transmitter 16 remains unused. Although the

light reflected from the user, which hits the receiver 7, also carries the codes caused by the coder circuit 15, these codes, however, do not activate any functions in the decoder circuit 8. The utilization of the detection unit 1 therefore completely corresponds to what is known.

If, however, the operating type on which the detection unit 1 is adjusted to, as well as the current operating parameters are to be queried outside of the normal operation, the remote control unit 2 will be placed into the vicinity of the detection unit 1. The distance of the remote control unit 2 from the detection unit 1 can be so large that the actuating element 13 is not activated by the reflection on the remote control unit 2, or on the operating person.

This is easily possible alone at equal sensitivity of the receivers 18, and 7 in the remote control unit 2, and in the detection unit 1, because the remote control unit 2 receives the light not via reflection, but via direct radiation. The query possibility outside of "response times" of the detection unit 1 is important, because, of course, the information is not only to be queried only when a user is in the shower under running water.

The light signals, which the receiver 18 of the remote control unit 2 receives, are decoded in the decoder circuit 19. The information contained is then indicated on the display 20. For example, the base frequency at which the timer 14 operates, the operating type (i.e. urinal), or the charge condition of the battery 27 can be read on the display.

If the current operating type, or certain current operating parameters are to be changed, this occurs by means of the transmission branch of the circuit arrangement contained in the remote control unit 2. By means of the keyboard contained on the input field 21, for instance, a new operating type can be selected. The coder circuit 22 now generates a signal with a certain code that is converted into respectively coded light rays by the transmitter 23. These light rays are initially received by the receiver 7 in the same manner as such signals, which are reflected from a user of the sanitary fitting. The decoder circuit 8 in the detection unit 1, however, determines that the light radiation received contains a certain command. It causes the control circuit 9 to execute this command. If, for example, the command entered via the input field 21 relates to a change to operating type B

(i.e. shower), the decoder circuit 8 transmits the pulse to the control circuit 9 to read the sub-memory B from the memory 10, and to transmit the pulse sequences adjusted to this operating type to the driver 11.

An additional command that can be directed to the detection unit 1 via the input field 21, relates to the base frequency, at which the timer 14 operates. The adjustment of the base frequency "on site" can be of importance, if several detection units 1 are to be operated next to each other, and independently of each other in a single room. By selecting different base frequencies, reciprocal influences in a known manner can be avoided.

A third group of commands that can be transmitted to the detection unit 1 via the input field 21 of the remote control unit 2 relates to the sensitivity of the detection unit 1. It is synonymous with the spatial detection range, in which the detection unit 1 responds. It should also be able to be adjusted to the respective conditions on site.

Finally, with a fourth command group, the time periods of the individual pulses, or pauses, respectively, can be adjusted between them in the individual operating types. In the embodiment example mentioned above, the transmitter 16 of the detection unit 1 would transmit signals at all times, which would contain all information on the operating type, and the operating parameters. The arrangement can also be such that the information in question is impressed upon the transmission light by the detection unit 1 only at certain times that are determined by a pulse of the remote control unit 2. Operating type and operating parameters, can potentially also be queried separately.

Although the battery 27 was integrated in the housing 3 of the detection unit 1 in the embodiment example illustrated in the drawing, it can also be installed outside of the housing, which should be useful in case of a battery change. Of course, it is also possible to operate the circuit arrangement described with a suitable power supply from a power line.

Claims

1. Device for the contactless control of a sanitary fitting with

- a) a detection unit that contains a transmitter and a receiver, detects the presence of a user in the detection range by means of the radiation reflected from the user, and then triggers pulses, which serve for the purpose of activating an actuating element of the sanitary fitting;
- b) a remote control unit that itself has a sensor and a receiver, whereby the detection unit and the remote control unit are capable of exchanging information and commands on the operating type and/or the operating parameters of the detection unit in a dialog fashion, characterized that
- c) the detection unit (1) is encapsulated in a housing (3) that has no control elements accessible from the exterior;
- d) the changes of the operating type and/or of the operating parameters of the detection unit (1 exclusively) occurs via the radiation exchanged between the detection unit (1) and the remote control unit (2);
- e) the mutual information exchange between the detection unit (1) and the remote control unit (2) is also possible outside of the times, in which the detection unit (1) determines the presence of a user within its detection range.

2. Device according to claim 1, characterized that the radiation transmitted by the transmitter (16) of the detection unit (1) continuously carries information on the operating type and/or the operating parameters of the detection unit (1).

3. Device according to claim 1, characterized that the radiation transmitted from the transmitter (16) of the detection unit (1) is equipped with information on the operating type and/or the operating parameters only if a corresponding command has been transmitted from the remote control unit (2) to the detection unit (1).

4. Device according to claim 3, characterized that the information on the operating type and the operating parameters of the detection unit (1) can be retrieved and queried separately by means of a corresponding command of the remote control unit (2).

5. Device according to one of the previous claims, characterized that the remote control unit (2) has a display (20), on which the information transmitted by the detection unit (1) can be visibly indicated.

6. Device according to one of the previous claims, characterized that the remote control unit (2) has an input field (21), on which the various commands can be entered manually.

7. Device according to one of the previous claims that operates with infrared light as the radiation, characterized that the front plate (4) of the detection unit (1) containing the input window (5) and the output window (6) consists of a material that is permeable in the area of infrared light, however impermeable in the area of visible light, and has no openings that are recognizable from the exterior, in particular not in the zone of the input window (5) and of the output window (6).

8. Device according to claim 7, characterized that the front plate (4) in the area of the input window (5) and of the output window (6) is shaped like a lens.

[See source for drawings]

Batterie=battery

Taktgeber=timer

Kodierschaltg.=coder circuit

Treiber=driver

Steuerschaltg.=control circuit

Dekodierschaltg.=decoder circuit

Speicher=memory

Eingabe=input

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINE(S) OR MARK(S) ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.